ITEM 45 : ALIMENTATION ET BESOINS NUTRITIONNELS DE L'ENFANT

- **Besoin nutritionnel minimal** : plus faible quantité de nutriment permettant de maintenir des fonctions physiologiques et un état de santé normal, tout en assurant une croissance optimale chez l'enfant
- **Besoin nutritionnel moyen** : moyenne des besoins individuels des individus d'une population
- **Apports nutritionnels conseillés** : BNM, sauf pour l'apport énergétique ou sont ajouté 2 écarts-types pour prendre en compte les besoins de la quasi-totalité des individus (97,5% des individus) = 130% du BNM

→ Le risque de carence pour un nutriment devient significatif pour un apport inférieur au BNM (**77%** des ANC)

Spécificités pédiatriques

- Besoins nutritionnels variables d'un enfant à l'autre : selon l'âge, le sexe, la vitesse de croissance, le développement pubertaire, l'activité physique et les caractéristiques génétiques et environnementales –
Chez le jeune enfant : alimentation selon le niveau de développement des fonctions de déglutition, digestion et absorption intestinale, des capacités métaboliques, des fonctions immunitaires et des capacités rénales d'épuration et de concentration-dilution

Apports nutritionnels

Apports hydriques	→ Eau = **75%** du poids du corps les 1ères semaines de vie, **60%** à 1 an - Nourrisson très dépendant des apports hydriques : contenu en eau élevé, immaturité des fonctions de concentration-dilution des urines - Apports couverts initialement par l'alimentation lactée exclusive, puis par l'eau des aliments et de boisson - Risque de déshydratation en cas de pertes ↗ : diarrhée, vomissement, fièvre, température ambiante élevée	Naissance = **150 ml/kg/j** 6 mois = 120 ml/kg/j 1 à 2 ans = 100 ml/kg/j 2 à 5 ans = 80 ml/kg/j > 5 ans = 55 ml/kg/j
Apports énergétiques	- **Dépense énergétique de base = DER** : mesurée le matin, chez un sujet à jeun depuis 12h, éveillé mais au repos, allongé - **Dépense énergétique liée à l'activité physique** : faible < 6 mois (10-20 kcal/kg/j) → augmente pour atteindre 25-40 kcal/kg/j jusqu'à 1 an - **Dépense énergétique de thermorégulation** : variable selon l'environnement thermique et l'âge → **Fièvre** : **+ 6 à 9 kcal/kg/j** pour chaque degré supplémentaire - **Coût énergétique de la croissance** = **5 kcal/g de gain pondéral** : maximal les 6 premiers mois de vie (20-25%), puis diminution rapide → ↗ en phase de croissance rapide : **< 2 ans** et **puberté**	DER < 1 an = **50-70 kcal/kg/j** 1-10 ans = **40-50** kcal/kg/j > 10 ans = **30-40** kcal/kg/j
Apports protéiques	= Apport azoté + acides aminés essentielles : développement musculaire, squelettique, protéines fonctionnelles (Ig, Hb, enzymes) → Contribue peu à l'apport énergétique (< 15%)	< 2 ans = **10 g/j** > 2 ans = 1 g/kg/j
Apports lipidiques	- Apport énergétique (9 kcal/g) : **45-50%** des apports énergétiques jusqu'à 2-3 ans, 35-40% > 3 ans - **Vitamines liposolubles (ADEK)** - **AG essentiels** = AG polyinsaturés C18 : **acide linoléique** et **acide linolénique** → Carence (rare en pays développés) : retard de croissance, anomalies cutanéo-phanériennes, infections à répétition, perturbation du développement psychomoteur	
Apports glucidiques	- Apport énergétique : **50-60%** des apports énergétiques - Source principale durant l'alimentation lactée exclusive : **lactose** (glucose + galactose)	
Apports en fer	- Besoins = 1 à 2 mg/j, absorption intestinale basse (10%) - **Fer héminique** (viande, poisson) : mieux absorbé - **Fer non héminique** (lait, végétaux, œuf) : majoritaire → Déficit en fer : carence la plus fréquent dans les pays industrialisés	< 10 ans = **6 à 10** mg/j Garçon = **10** mg/j Fille réglée = **15** mg/j
Apports en calcium	= Minéralisation du squelette, selon le coefficient d'absorption intestinale (dépend de l'aliment), et l'apport en vitamine D - Besoins plus élevées lors de la puberté	< 4 ans = 400 à 500 mg/j 4-10 ans = 700 à 900 mg/j > 10 ans = 1200 mg/j
Apports en vitamine K	- Prévention de la **maladie hémorragique du nouveau-né** : 2 mg de vitamine K *per os* à la naissance - En cas **d'allaitement maternel exclusif** (faible en vitamine K) : supplémentation par 2 mg de vitamine K *per os* à J3-J4 et à 1 mois	< 2 ans = 5-10 g/j
Apports en vitamine D	= Absorption intestinale du calcium et minéralisation osseuse - Réserves en vitamine D du nouveau-né : dépendent étroitement des réserves maternelles, souvent basses en Europe - Allaitement : - Maternel : peu de vitamine D (25-70 UI/L) - Préparation lactée : enrichie en vit D, mais insuffisant	< 1 an = 20 à 25 g/j 1 à 4 ans = 10 g/j > 5 ans = 5 g/j

Supplémentation	**Vitamine D**	→ Prévention du **rachitisme**	
		Femme enceinte	**- Supplémentation au 7ème mois** : dose unique de 80 000 à 100 000 UI
		< 18 mois	- **Allaitement artificiel** : supplémentation de **600 à 800 UI/j** - **Allaitement maternel**, **lait non enrichi** ou **FdR** (forte pigmentation cutanée, ø exposition au soleil, dermatose empêchant l'exposition au soleil, malabsorption digestive, cholestase, insuffisance rénale, syndrome néphrotique, corticoïdes, rifampicine, phénobarbital ou phénytoïne) : supplémentation de **1000 à 1200 UI/j**
		18 mois à 5 ans et ado > 10 ans	**- Supplémentation automno-hivernale** : 2 doses uniques de 100 000 UI/L en novembre et février
	Vitamine K	→ Prévention de la **maladie hémorragique du nouveau-né**	
		Nouveau-né ≥ 36 SA	- Par **voie orale** : - **A la naissance** : **2 mg** - Entre **J4 et J7** : **2 mg** - A **1 mois** si allaitement maternel exclusif : **2 mg** - Par **voie IM** : une dose unique de **1 mg** à la naissance
		Nouveau-né prématuré ≤ 36 SA ou avec FdR	- **FdR** : - Asphyxie, ictère rétentionnel, jeun prolongé **-** Anticoagulant ou antiépileptique chez la mère - A la naissance : **1 mg IV ou IM**, ou 0,4 mg/kg si poids < 2500 g - Supplémentation poursuivie selon le **bilan de coagulation**
	Fluor	→ Prévention des **caries** (↘ le risque de 50%) à partir de 6 mois, mais risque de **fluorose** - **Risque carieux élevé** : non-respect des règles d'hygiène alimentaire (grignotage, sodas en dehors des repas), endormissement avec un biberon autre que d'eau pure, non-respect des règles d'hygiène dentaire (brossage des dents insuffisant, plaque dentaire), antécédent de carie personnel ou familial - **Bilan des apports en fluor :** eau de boisson, sel, dentifrice - **Supplémentation par voie orale,** sans dépasser **1 mg/jour** tous apports systémiques confondus	
Déficit en vitamine D	**Rachitisme**	C	- **Bourrelets métaphysaires** au niveau des poignets/chevilles - **Chapelet costal** : nodosités au niveau des jonctions chondro-costales - Déformation des MI en **genu varum** - Lésions crâniennes : **craniotabès** (ramollissement des zones occipitales et pariétales, élastiques à la pression), **retard de fermeture de la fontanelle antérieure** - Signes musculo-ligamentaires : **hyperlaxité ligamentaire, hypotonie musculaire** (gros ventre, retard d'acquisition posturale) - Signes respiratoires : hypotonie avec déformation thoracique, risque de bronchopneumopathie
		Bio	- **Phosphatases alcalines** ↗↗ - **25-OH-vitamine D3 diminuée**, avec 1,25-OH-vitamine D3 normale puis diminuée - **Calcémie normale ou diminuée**
		Rx	- **Poignets** (signes précoces) : élargissement transversal de la métaphyse, concavité de la ligne métaphysaire, spicules latéraux (aspect en « toit de pagode »), aspect flou, dentelé en peigne de la ligne métaphysaire, ou simples irrégularités dans les formes discrètes - **Retard d'apparition des points d'ossifications**, flous et irréguliers
		TTT	- **Rachitisme normocalcémique** : **vitamine D** = - 200 000 UI en dose de charge **-** Puis 2000 à 5000 UI/j - **Rachitisme hypocalcémique** : correction de l'hypocalcémie indispensable avant vitamine D
Dénutrition chez l'enfant	**Dénutrition**	- Par **carence d'apport primitive** (sévices, régimes aberrants…) : exceptionnel en pays développé - Par une **pathologie** : inflammation, hypercatabolisme, anorexie, intolérance alimentaire…	
		C	- **Poids par rapport à l'âge** - **IMC < 3e percentile** pour l'âge et le sexe : dépiste une dénutrition récente - **Taille par rapport à l'âge** : dépiste une dénutrition ancienne - **Perte de poids** ou **d'IMC**
		TTT – Modalités	- **Alimentation orale fractionnée (AOF)** : enrichie ou non, avec ou sans compléments nutritionnels - **Nutrition artificielle : entérale** ou **parentérale**
		TTT – Estimation des besoins	= **Règle 100/50/25** : - De 0 à 10 kg : **100 kcal/kg** - De 10 à 20 kg : **+ 50 kcal/kg** au-dessus de 10 kg - > 20 kg : **+ 25 kcal/kg** au-dessus de 20 kg

ALIMENTATION DU NOURRISSON

Alimentation lactée exclusive

= De la naissance jusqu'à l'âge de 4 à 6 mois : tube digestif ne permettant que la digestion des protéines, lipides et glucides du lait, mais pas des grandes quantités d'amidon
- **Lait de vache** = trop riche en **protéines** et **sodium**, trop faible en **AGE**, **fer** et **vitamine** : non adapté, proscrit avant **1 an**

Allaitement maternel

= Modèle nutritionnel : couvre tous les besoins du nourrisson jusqu'à 6 mois (hors vitamines D et K)
- Nombre de tétées selon les souhaits de l'enfant
- Peut être **exclusif jusqu'à 6 mois**, puis partiel, poursuivi tant que souhaité par la mère et l'enfant

Avantage
- Adaptation aux besoins du nourrisson
- ↘ Risque infectieux (diarrhée, ORL)
- ↘ Risque allergique (si exclusif pendant 3-4 mois)
- ↘ Risque de surpoids et obésité
- Interaction mère-enfant
- Avantage économique

Préparation lactée standard

= En l'absence d'allaitement, ou en complément : choisi selon l'état nutritionnel du nouveau-né, son niveau de maturité digestive et rénale et d'éventuels antécédents familiaux allergiques

Modalités
- 1 cuillère-mesure pour 30 mL d'eau faiblement minéralisée
- Quantité/jour dans les 1ers mois : **règle d'Appert** = **200 à 250 ml** + **1/10ème du poids en g**
- 1ère semaine : 6-7 x 10 mL le 1er jour, puis + 10 mL/j, jusqu'à 6-7 x 70 mL le 7ème jour
- En 6-7 fois/j jusqu'à 2 mois, 5 fois/jour jusqu'à 3 mois, puis 4 fois/jour à partir de 4 mois

Règles pratiques
- Température ambiante, chauffage au micro-onde non recommandé (risque de brûlure)
- Ne pas donner le lait après un délai > 30 minutes après préparation du biberon
- Ne pas utiliser de l'eau embouteillée provenant d'une bouteille ouverte depuis > 1 jour
- En cas d'utilisation d'eau du robinet : faire couler l'eau pendant 5 minutes, utiliser de l'eau froide, nettoyage et détartrage du robinet
- Laver le biberon au lave-vaisselle ou à la main (stérilisation non indispensable)

Préparation pour nourrisson (lait 1er âge)

= De la **naissance** à l'âge de **4-6 mois** : alimentation lactée exclusive
- Contenu : - **Protéines de lait de vache** (ou **de soja** ou **de lait de chèvre**)
  - **Graisse d'origine végétale**, plus rarement **lactée**

Préparation de suite (lait 2ème âge)

= De **4-6 mois** à **12 mois** : diversification alimentaire
- Même protéines autorisées que le lait 1er âge + **enrichi en fer**

Préparation pour enfant en bas âge (lait de croissance)

= De **1 an** à **3 ans** :
- Composition proche des laits de suite : **enrichi en fer, AGE et vitamine D**
- Possiblement associé à du lait de vache

Préparation lactée spécifique

= En cas de besoins nutritionnels spécifiques, de risque élevé de pathologie ou de pathologie avérée

Lait hypo-allergénique (HA)

= Hydrolysat partiel des protéines du lait de vache (↘ l'allergénicité)
- **Prévention des manifestations allergiques** chez le nourrisson à risque (25-30% des nourrissons) : ≥ 1 parent au 1er degré allergique
- Utilisés seuls ou en complément de l'allaitement maternel jusqu'à la diversification

→ Aucune indication en cas d'APLV avérée

Lait anti-régurgitation (AR)

= Préparation épaissie par **adjonction d'amidon** (maïs, riz ou pomme de terre) ou de **farine de caroube**
- Indication : régurgitations isolées de RGO non compliqué

Lait sans lactose

= Remplacement du lactose par de la **dextrine-maltose** ou des **polymères de glucose**, parfois du **saccharose** : utilisé en cas de déficit en lactase au décours d'un épisode diarrhéique infectieux (5% des cas)
- Indication : - **Nourrisson > 4 mois** si récidive ou pérennisation de la diarrhée (> 5-7 jours) après réintroduction du lait antérieur, pendant 1 à 2 semaines
  - **Diarrhée aiguë sévère** avec > 10% de perte de poids ou hospitalisé

→ Aucune indication systématique dans la diarrhée aiguë

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Préparation lactée spécifique</td><td>Hydrolysat poussé de protéines</td><td>= Hydrolyse extensive des protéines (de lait de vache ou de riz (réduit l'allergénicité au maximum), sans lactose ± triglycérides à chaîne moyenne (absorption facilitée)
- Indication : - Allergie aux protéines du lait de vache
- Diarrhée aiguë chez un nourrisson < 4 mois, pendant 3 semaines
- En cas d'inefficacité : préparation d'acides aminés libres</td></tr>
<tr><td>Lait pour prématuré</td><td>= Adapté aux besoins spécifiques des prématurés : ↗ protéines, ↗ énergie, ↗ minéraux, ↗ AG essentiels, ↗ vitamines
- Chez le prématuré hospitalisé, jusqu'à un poids de 3 kg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Diversification</td><td colspan="2">= De 4-6 mois jusqu'à 12 mois : période de transition, chez l'enfant apte à tolérer les protéines étrangères
- Introduction progressive d'aliments autres que le lait (maternel ou de préparation) : nouveaux goûts, nouvelles textures, nouvelles couleurs et nouvelles odeurs, permit par la maturation neurosensorielle du nourrisson
- A ne pas débuter < 4 mois (risque allergique) ou > 6 mois (lait seul ne couvrant plus les besoins nutritionnels)
➝ Aucune indication à retarder ou modifier la diversification alimentaire chez l'enfant à risque allergique</td></tr>
<tr><td>Modalités</td><td>= Progressive, par petites cuillères (1-2 cc) introduites dans le biberon ou données séparément, en gardant un alimentation lactée suffisante jusqu'à l'âge de 1 an
- Fruits et céréales, avec gluten : vers 4 à 5 mois
- Légumes : vers 5 à 6 mois
- Œuf, viande, poisson : à partir de 6 mois (possible dès 4 mois)
➝ Gluten : entre 4 et 7 mois, en petites quantités, idéalement chez l'enfant encore allaité</td></tr>
<tr><td>Jeune enfant</td><td colspan="2">= Enfant > 1 an : alimentation totalement diversifiée, identique à l'adulte
- Apport de ≥ 250 mL/j de préparation pour enfants en bas âge (apports en fer et AGE) jusqu'à l'âge de 3 ans
- Apports protidiques limités à 30-50 g/j de viande/poisson/œuf
- Sucres complexes proposés à chaque repas (céréales, féculents)
- Eviter le grignotage
- Eau pure : seule boisson à proposer usuellement</td></tr>
</table>